

BEST AVAILABLE COPY CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

03 08.1
BUP

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2003年 5月12日

出願番号
Application Number:

特願2003-133489

[ST. 10/C]:

[JP 2003-133489]

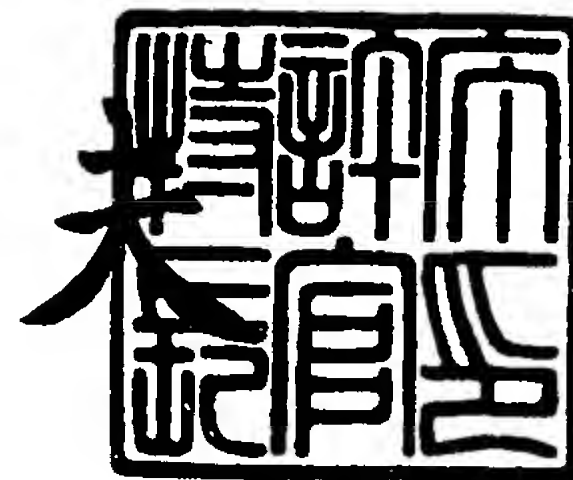
願 人
Applicant(s):

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーシ
ョン

2003年 9月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願

【整理番号】 JP9030081

【提出日】 平成15年 5月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02M 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 齊藤 学

【特許出願人】

【識別番号】 390009531

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】 100086243

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 博

【代理人】

【識別番号】 100091568

【弁理士】

【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】 100108501

【弁理士】

【氏名又は名称】 上野 剛史

【復代理人】

【識別番号】 100104156

【弁理士】

【氏名又は名称】 龍華 明裕

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053394

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706050

【包括委任状番号】 9704733

【包括委任状番号】 0207860

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電源装置及び電源制御デバイス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直流の電源電圧を供給する電源装置であって、
前記電源装置の電源出力端に前記電源電圧を供給する電源電圧供給部と、
前記電源出力端とグランドの間に設けられた容量成分である出力コンデンサ部と、
前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記出力コンデンサ部に蓄積された電荷をグランドに放電する放電用抵抗と、
前記放電用抵抗が前記出力コンデンサ部に蓄積された電荷をグランドに放電する放電経路上に設けられ、前記電源電圧の供給を停止する場合に前記放電経路を接続し、前記電源電圧を供給する場合に前記放電経路を切断する放電用スイッチと
を備える電源装置。

【請求項 2】 前記電源電圧供給部は、
前記電源電圧供給部により供給される前記電源電圧が予め定められた基準電圧より低い場合に、前記電源電圧より高い電圧源を前記電源出力端に接続する高電圧側スイッチと、
前記電源電圧供給部により供給される前記電源電圧が前記基準電圧より高い場合に、前記電源電圧より低い電圧源を前記電源出力端に接続する低電圧側スイッチと
を有し、
前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記高電圧側スイッチ及び前記低電圧側スイッチをオフとする電源電圧制御部を更に備える
請求項 1 記載の電源装置。

【請求項 3】 異常が発生した場合において前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記電源電圧制御部は、前記高電圧側スイッチをオフとし、前記低電圧側スイッチをオンとする請求項 2 記載の電源装置。

【請求項 4】 前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記電源電圧制御部

は、前記放電用スイッチにより前記放電経路を接続してから予め定められた時間の経過後に、前記低電圧側スイッチをオンとする請求項 2 記載の電源装置。

【請求項 5】 前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記電源電圧制御部は、前記放電用スイッチにより前記放電経路を接続してから、前記電源出力端の電圧が前記基準電圧より低くグラウンドより高い値となるまでの時間の経過後に、前記低電圧側スイッチをオンとする請求項 2 記載の電源装置。

【請求項 6】 前記放電経路から前記電源出力端に対して電流が流れることを防止する放電用整流器を更に備える請求項 1 記載の電源装置。

【請求項 7】 前記電源電圧の供給を開始する場合に、前記放電用スイッチにより前記放電経路を切断させた後に前記電源電圧供給部により前記電源電圧の供給を開始させるタイミング制御部を更に備える請求項 1 記載の電源装置。

【請求項 8】 前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記電源電圧供給部による前記電源電圧の供給を停止させた後に前記放電用スイッチにより前記放電経路を接続させるタイミング制御部を更に備える請求項 1 記載の電源装置。

【請求項 9】 直流の電源電圧を供給する電源装置の電源出力端に前記電源電圧を供給する電源電圧供給部と、前記電源出力端とグラウンドの間に設けられた容量成分である出力コンデンサ部とを備え、前記電源装置を制御する電源制御デバイスであって、

前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記出力コンデンサ部に蓄積された電荷をグラウンドに放電する放電用抵抗と、

前記放電用抵抗が前記出力コンデンサ部に蓄積された電荷をグラウンドに放電する放電経路上に設けられ、前記電源電圧の供給を停止する場合に前記放電経路を接続し、前記電源電圧を供給する場合に前記放電経路を切断する放電用スイッチと

を備える電源制御デバイス。

【請求項 10】 前記電源電圧供給部は、

前記電源電圧供給部により供給される前記電源電圧が予め定められた電圧より低い場合に、前記電源電圧より高い電圧源を前記電源出力端に接続する高電圧側スイッチと、

前記電源電圧供給部により供給される前記電源電圧が予め定められた電圧より高い場合に、前記電源電圧より低い電圧源を前記電源出力端に接続する低電圧側スイッチと

を有し、

当該電源制御デバイスは、前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記高電圧側スイッチ及び前記低電圧側スイッチをオフとする電源電圧制御部を更に備える請求項 9 記載の電源制御デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電源装置及び電源制御デバイスに関する。特に本発明は、電源供給の停止時における電源電圧のアンダーシュートを低減する電源装置及び電源制御デバイスに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、電源装置の一形態として、同期整流型スイッチングレギュレータで構成した D C / D C コンバータが用いられている。このような D C / D C コンバータにおいて電源供給を停止する場合、低電圧側の同期整流用 F E T をオンとして出力コンデンサの電荷を一瞬で放電することが一般的であった。

【0 0 0 3】

一方、上記の方法においては、電源電圧が急激に低下する結果、アンダーシュートが生じる。アンダーシュートを防止する技術としては、電源供給を停止する際に低電圧側の同期整流用 F E T をオフとし、電源電圧の出力端子とグラウンドの間に接続され、出力端子から出力される出力電圧を分圧する抵抗を介して、出力コンデンサの電荷を徐々に放電する方法が開示されている（特許文献 1 参照。）

。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 2 9 5 0 7 4 号公報（第 3 頁、第 6 頁、図 2）

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

出力コンデンサは、タンタルやアルミ等の極性を有するコンデンサが使用される。このようなコンデンサに対しては、逆電圧の印加が認められておらず、低電圧側の同期整流用 F E T をオンとして出力コンデンサの電荷を放電した場合、アンダーシュートに伴う逆電圧により破壊される可能性がある。また、電源装置に接続される半導体デバイス等は、許容される逆電圧値がスペックにより定められている。このような半導体デバイスに対してアンダーシュートに伴う逆電圧が印加されると、誤動作や破損の原因となる。

【 0 0 0 6 】

一方、低電圧側の同期整流用 F E T をオフとして出力コンデンサの電荷を徐々に放電した場合、電源電圧がゆっくりと低下していくこととなり、電源に接続された半導体デバイス等にスペック外の低電圧が印加される。この結果、電源供給の停止時にこれらの半導体デバイス等が誤動作する原因となる。

【 0 0 0 7 】

そこで本発明は、上記の課題を解決することのできる電源装置及び電源制御デバイスを提供することを目的とする。この目的は特許請求の範囲における独立項に記載の特徴の組み合わせにより達成される。また従属項は本発明の更なる有利な具体例を規定する。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明の第 1 の形態によると、直流の電源電圧を供給する電源装置であって、前記電源装置の電源出力端に前記電源電圧を供給する電源電圧供給部と、前記電源出力端とグラウンドの間に設けられた容量成分である出力コンデンサ部と、前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記出力コンデンサ部に蓄積された電荷をグラウンドに放電する放電用抵抗と、前記放電用抵抗が前記出力コンデンサ部に蓄積された電荷をグラウンドに放電する放電経路上に設けられ、前記電源電圧の供給を停止する場合に前記放電経路を接続し、前記電源電圧を供給する場合に前記放電経路を切断する放電用スイッチとを備える電源装置と、当該電源装置を制

御する電源制御デバイスとを提供する。

【 0 0 0 9 】

なお上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションも又発明となりうる。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではなく、又実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本実施形態に係る電源装置 1 0 の構成を示す。本実施形態に係る電源装置 1 0 は、直流の電源電圧 V_{out} を供給し、電源供給の停止時に出力コンデンサ 1 1 5 に蓄積された電荷を放電用抵抗 1 3 5 を介してグランドに放電する放電経路 1 3 2 を備える。そして、電源装置 1 0 は、電源供給の停止時に放電経路 1 3 2 をオンとし、放電用抵抗 1 3 5 により定められる時間で出力コンデンサ 1 1 5 の電荷を放電する。ここで、アンダースhootの大きさが規定値以下となり、かつ、電源供給の停止から電源電圧が 0 V となるまでの時間を規定時間以下となるように出力コンデンサ 1 1 5 の抵抗値を定めることにより、アンダースhootを低減し、かつ、素早く出力コンデンサの電荷を放電する電源装置 1 0 を提供することができる。

【 0 0 1 2 】

電源装置 1 0 は、電源電圧供給部 1 0 0 と、出力コンデンサ部 1 1 0 と、出力コイル 1 2 0 と、電源制御デバイス 1 3 0 とを備える。

電源電圧供給部 1 0 0 は、電源装置 1 0 の電源出力端 1 0 2 に電源電圧を供給する。本実施形態に係る電源電圧供給部 1 0 0 は、高電圧側スイッチ 1 0 3 及び低電圧側スイッチ 1 0 6 を有する。

高電圧側スイッチ 1 0 3 は、電圧源 V_{in} と電源出力端との間に設けられた、例えば F E T 等のスイッチである。本実施形態において、高電圧側スイッチ 1 0 3 は、電圧源 V_{in} がドレインに接続され、出力コイル 1 2 0 及び低電圧側スイ

ッチ 1 0 6 のドレインがソースに接続された MOS 型 F E T である。高電圧側スイッチ 1 0 3 は、電源電圧供給部 1 0 0 により供給される電源電圧 V_{out} が予め定められた基準電圧より低い場合に、電源制御デバイス 1 3 0 によりオンとされる。これにより、高電圧側スイッチ 1 0 3 は、電源電圧 V_{out} より高い電圧源 V_{in} を、出力コイル 1 2 0 を介して電源出力端 1 0 2 に接続する。ここで、電圧源 V_{in} の電圧は、基準電圧より高いことが望ましい。

【 0 0 1 3 】

低電圧側スイッチ 1 0 6 は、グラウンドと電源出力端との間に設けられた、例えば F E T 等のスイッチである。本実施形態において、低電圧側スイッチ 1 0 6 は、出力コイル 1 2 0 及び低電圧側スイッチ 1 0 6 のソースがドレインに接続され、グラウンドがソースに接続された MOS 型 F E T である。低電圧側スイッチ 1 0 6 は、電源電圧供給部 1 0 0 により供給される電源電圧 V_{out} が基準電圧より高い場合に、電源制御デバイス 1 3 0 によりオンとされる。これにより、低電圧側スイッチ 1 0 6 は、電源電圧 V_{out} より低い電圧源の一例であるグラウンドを、出力コイル 1 2 0 を介して電源出力端 1 0 2 に接続する。

【 0 0 1 4 】

出力コンデンサ部 1 1 0 は、電源出力端 1 0 2 とグラウンドの間に設けられた容量成分であり、出力コンデンサ 1 1 5 を有する。出力コイル 1 2 0 は、一端が高電圧側スイッチ 1 0 3 のソース及び低電圧側スイッチ 1 0 6 のドレイン間の配線に接続され、他端が出力コンデンサ部 1 1 0 及び電源出力端 1 0 2 に接続されることにより、電源電圧供給部 1 0 0 を出力コンデンサ部 1 1 0 及び電源出力端 1 0 2 に接続し、電源電圧供給部 1 0 0 が出力する電力を出力コンデンサ部 1 1 0 及び電源出力端 1 0 2 に供給する。

【 0 0 1 5 】

電源制御デバイス 1 3 0 は、例えば電源制御 I C 等の半導体デバイスであり、電源電圧の供給時に電源電圧供給部 1 0 0 を制御すると共に、電源電圧の供給停止時に出力コンデンサ部 1 1 0 の放電を制御する。電源制御デバイス 1 3 0 は、放電経路 1 3 2、電源電圧制御部 1 5 0、タイミング制御部 1 5 5 及び N O T 素子 1 6 0 を有する。

【 0 0 1 6 】

放電経路 1 3 2 は、電源制御デバイス 1 3 0 のスイッチングノード端子 1 7 0 を介して高電圧側スイッチ 1 0 3 のソース及び低電圧側スイッチ 1 0 6 のドレイン間の配線に接続され、電源電圧の供給停止時に出力コンデンサ部 1 1 0 に蓄積された電荷を、出力コイル 1 2 0 及びスイッチングノード端子 1 7 0 を介してグラウンドに放電する。放電経路 1 3 2 は、放電用抵抗 1 3 5、放電用スイッチ 1 4 0、及び放電用整流器 1 4 5 を経路上に含む。放電用抵抗 1 3 5 は、電源電圧の供給を停止する場合に、出力コンデンサ部 1 1 0 内の出力コンデンサ 1 1 5 に蓄積された電荷をグラウンドに放電する。

【 0 0 1 7 】

放電用スイッチ 1 4 0 は、放電経路 1 3 2 上に設けられ、電源電圧の供給を停止する場合にオンとされて放電経路 1 3 2 を導通状態とすることにより接続し、電源電圧を供給する場合にオフとされて放電経路 1 3 2 を切断する。本実施形態において、放電用スイッチ 1 4 0 は、ドレインが放電用抵抗 1 3 5 の一端に接続され、ソースがグラウンドに接続された MOS 型 FET である。放電用整流器 1 4 5 は、放電経路 1 3 2 上に設けられ、放電経路 1 3 2 から電源出力端 1 0 2 に対して電流が流れることを防止する。すなわち、放電用整流器 1 4 5 は、例えば電源電圧の供給開始時にスイッチング電流が放電経路 1 3 2 を経由して出力コイル 1 2 0 及び電源出力端 1 0 2 に供給されるのを防ぐ。

【 0 0 1 8 】

電源電圧制御部 1 5 0 は、高電圧側スイッチ駆動端子 1 7 2 及び低電圧側スイッチ駆動端子 1 7 4 を介して電源電圧供給部 1 0 0 内の高電圧側スイッチ 1 0 3 の駆動信号入力及び低電圧側スイッチ 1 0 6 の駆動信号入力にそれぞれ接続され、電源電圧供給部 1 0 0 を制御する。本実施形態において、高電圧側スイッチ 1 0 3 の駆動信号入力及び低電圧側スイッチ 1 0 6 の駆動信号入力は、それぞれ高電圧側スイッチ 1 0 3 のゲート及び低電圧側スイッチ 1 0 6 のゲートである。

【 0 0 1 9 】

また、電源電圧制御部 1 5 0 は、放電経路 1 3 2 と同様に、同一の端子であるスイッチングノード端子 1 7 0 を介して高電圧側スイッチ 1 0 3 のソース及び低

電圧側スイッチ 1 0 6 のドレイン間の配線に接続され、電源電圧の供給時にスイッチングノード端子 1 7 0 を介して入力される電源電圧を監視する。

【 0 0 2 0 】

電源電圧が基準電圧より低い場合、電源電圧制御部 1 5 0 は、高電圧側スイッチ駆動端子 1 7 2 を介して高電圧側スイッチ 1 0 3 をオンとすると共に、低電圧側スイッチ駆動端子 1 7 4 を介して低電圧側スイッチ 1 0 6 をオフとする。一方、電源電圧が基準電圧より高い場合、電源電圧制御部 1 5 0 は、低電圧側スイッチ駆動端子 1 7 4 を介して低電圧側スイッチ 1 0 6 をオンとすると共に、高電圧側スイッチ駆動端子 1 7 2 を介して高電圧側スイッチ 1 0 3 をオフとする。これにより、電源電圧制御部 1 5 0 は、電源出力端 1 0 2 に供給される電源電圧 V_o u t を、基準電圧に平衡させることができる。

【 0 0 2 1 】

また、電源電圧の供給を停止する場合、電源電圧制御部 1 5 0 は、高電圧側スイッチ駆動端子 1 7 2 及び低電圧側スイッチ駆動端子 1 7 4 を介して高電圧側スイッチ 1 0 3 及び低電圧側スイッチ 1 0 6 をオフとする。これにより、電源電圧制御部 1 5 0 は、電源電圧の供給を停止する場合に、出力コンデンサ部 1 1 0 の放電を放電経路 1 3 2 により行なわせることができる。

【 0 0 2 2 】

ここで、電源装置 1 0 や電源装置 1 0 が接続される装置等に異常が発生した場合において電源電圧の供給を停止する場合、電源電圧制御部 1 5 0 は、高電圧側スイッチ 1 0 3 をオフとし、低電圧側スイッチ 1 0 6 をオンとしてもよい。これにより、例えば電源電圧の異常時や、過電流が流れた時や、電源装置 1 0 等の温度異常が検出された時等に、放電経路 1 3 2 を介して出力コンデンサ部 1 1 0 を放電する場合と比較し、より高速に電源電圧を 0 V に低下させることができる。

【 0 0 2 3 】

タイミング制御部 1 5 5 は、電源制御デバイス 1 3 0 の外部から電源電圧の供給開始又は供給停止を指示する制御信号を受けて、電源電圧制御部 1 5 0 及び放電経路 1 3 2 の動作タイミングを制御する。より具体的には、タイミング制御部 1 5 5 は、電源電圧の供給を開始する場合に論理値 “1”、電源電圧の供給を停

止する場合に論理値“0”とした電源供給信号を電源電圧制御部150に対して出力する。これを受けて、電源電圧制御部150は、電源電圧供給部100による電源電圧の供給を開始又は停止する。

【0024】

また、タイミング制御部155は、出力コンデンサ部110の放電を行なう場合に論理値“0”、出力コンデンサ部110の放電を行なわない場合に論理値“1”とした放電経路切断信号を、放電経路132に対して出力する。NOT素子160は、放電経路切断信号の論理値を反転し、放電用スイッチ140のゲートである駆動信号入力に入力する。これにより、タイミング制御部155が放電経路切断信号“0”を出力した場合に放電用スイッチ140の駆動信号入力に信号値“1”が入力されて放電用スイッチ140がオンとされ、放電経路132が接続される。一方、タイミング制御部155が放電経路切断信号“1”を出力した場合に放電用スイッチ140の駆動信号入力に信号値“0”が入力されて放電用スイッチ140がオフとされ、放電経路132が切断される。

【0025】

以上に示した電源装置10によれば、電源供給の停止時に高電圧側スイッチ103及び低電圧側スイッチ106をオフとすると共に放電用スイッチ140をオンとして放電経路132を導通状態とし、放電経路132を介して出力コンデンサ部110の電荷を放電することができる。ここで、放電用抵抗135の抵抗値は、出力コンデンサ115の容量に基づいて、アンダーシュートの大きさが規定値以下となり、かつ、電源供給の停止から電源電圧 V_{out} が0Vとなるまでの時間が規定時間以下となるように定められる。これにより、以上に示した電源装置10によれば、アンダーシュートを低減し、かつ、素早く出力コンデンサの電荷を放電することができる。

【0026】

図2は、本実施形態に係る電源装置10の電源供給停止時における電源電圧波形の一例を示す。電源電圧の供給時、電源電圧制御部150は、高電圧側スイッチ駆動端子172及び低電圧側スイッチ駆動端子174を介して高電圧側スイッチ103及び低電圧側スイッチ106の駆動信号入力を制御し、電源出力端10

2 に供給される電源電圧を基準電圧に平衡させる。時刻 t_1 において電源電圧の供給停止を指示する制御信号を受けると、タイミング制御部 1 5 5 は、電源電圧の供給停止を指示する電源供給信号 “0” を電源電圧制御部 1 5 0 に供給し、放電経路 1 3 2 を導通状態とすることを指示する放電経路切断信号 “0” を放電経路 1 3 2 に供給する。これを受けて、電源電圧制御部 1 5 0 は高電圧側スイッチ 1 0 3 及び低電圧側スイッチ 1 0 6 をオフとし、タイミング制御部 1 5 5 は N O T 素子 1 6 0 を介して放電用スイッチ 1 4 0 をオンとする。これにより、出力コンデンサ部 1 1 0 に蓄積された電荷は出力コイル 1 2 0、スイッチングノード端子 1 7 0、放電用整流器 1 4 5、放電用抵抗 1 3 5、及び放電用スイッチ 1 4 0 を介してグラウンドに放電され、時刻 t_2 において電源出力端 1 0 2 における電源電圧が 0 V となる。

【0 0 2 7】

ここで、放電用抵抗 1 3 5 の抵抗値は、アンダーシュートの大きさが既定値以下となり、かつ、電源供給の停止から電源電圧が 0 V となるまでの時間 ($t_2 - t_1$) が規定時間以下となるように、出力コンデンサ 1 1 5 の容量に対応して定められる。電源供給の停止から電源電圧 0 V となるまでの時間 ($t_2 - t_1$) は、例えば数 m s 程度の時間であることが好ましい。このため、出力コンデンサ 1 1 5 の容量が数百 μ F である場合、放電用抵抗 1 3 5 を 1 Ω 程度としてよい。

【0 0 2 8】

図 3 は、本実施形態の変形例に係る電源装置 1 0 の電源供給停止時における電源電圧波形の一例を示す。本変形例に係る電源装置 1 0 は、電源供給停止時に放電経路 1 3 2 及び低電圧側スイッチ 1 0 6 を併用して電源電圧を 0 V とする。本変形例に係る電源装置 1 0 の構成及び各部の機能は図 1 とほぼ同一であるため、以下相違点について説明する。

【0 0 2 9】

時刻 t_1 において電源電圧の供給停止を指示する制御信号を受けると、タイミング制御部 1 5 5 は、電源電圧の供給停止を指示する電源供給信号 “0” を電源電圧制御部 1 5 0 に供給し、放電経路 1 3 2 を導通状態とすることを指示する放電経路切断信号 “0” を放電経路 1 3 2 に供給する。これを受けて、電源電圧制

御部 1 5 0 は高電圧側スイッチ 1 0 3 及び低電圧側スイッチ 1 0 6 をオフとし、タイミング制御部 1 5 5 は N O T 素子 1 6 0 を介して放電用スイッチ 1 4 0 をオンとする。これにより、出力コンデンサ部 1 1 0 に蓄積された電荷は出力コイル 1 2 0、スイッチングノード端子 1 7 0、放電用整流器 1 4 5、放電用抵抗 1 3 5、及び放電用スイッチ 1 4 0 を介してグランドに放電される。

【 0 0 3 0 】

電源電圧制御部 1 5 0 は、放電用スイッチ 1 4 0 により放電経路 1 3 2 を導通状態に接続してから予め定められた時間の経過後、すなわち例えば図 3 における時刻 t_2 に、低電圧側スイッチ 1 0 6 をオンとする。ここで、タイミング制御部 1 5 5 が放電経路 1 3 2 を導通状態に接続してから電源電圧制御部 1 5 0 が低電圧側スイッチ 1 0 6 をオンとするまでの時間は、タイミング制御部 1 5 5 が放電経路 1 3 2 を導通状態に接続してから、電源出力端 1 0 2 の電圧が基準電圧より低くグランドより高い値（例えば図中 V_t ）となるまでの時間であることが好ましい。なお、時刻 t_2 以降において、電源電圧制御部 1 5 0 は、放電用スイッチ 1 4 0 をオンのまま維持してもよく、オフとしてもよい。

【 0 0 3 1 】

時刻 t_2 においてタイミング制御部 1 5 5 によりオンとされると、低電圧側スイッチ 1 0 6 は、電源電圧より低い電圧源の一例であるグランドを出力コイル 1 2 0 を介して電源出力端 1 0 2 に接続する。この結果、時刻 t_3 において電源電圧が 0 V となる。

【 0 0 3 2 】

本変形例によれば、電源電圧の供給停止時に、放電経路 1 3 2 を予め定められた時間導通状態として電源電圧を 0 V に近づけた後、低電圧側スイッチ 1 0 6 をオンとして電源電圧を急激に 0 V とする。ここで、時刻 t_2 における電源電圧 V_t は、低電圧側スイッチ 1 0 6 をオンとして出力コンデンサ部 1 1 0 を急激に放電した場合においても電源電圧のアンダーシュートの大きさが既定値以下となるように調整される。これにより、本変形例に係る電源装置 1 0 は、アンダーシュートの大きさを規定値以下としつつ、電源供給の停止を高速に行なうことができる。

【 0 0 3 3 】

なお、以上において電源電圧制御部 1 5 0 は、電源電圧の供給を停止し放電用スイッチ 1 4 0 が放電経路 1 3 2 を導通状態に接続してから、予め定められた時間の経過後に低電圧側スイッチ 1 0 6 をオンとしてもよく、これに代えて、スイッチングノード端子 1 7 0 を介して電源電圧を計測し、電源電圧が V_t となった時点で低電圧側スイッチ 1 0 6 をオンとしてもよい。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、本実施形態に係る電源装置 1 0 の電源供給開始から電源供給停止までの制御タイミングを示す。

まず、タイミング制御部 1 5 5 は、電源制御デバイス 1 3 0 の外部から電源電圧の供給開始を指示する制御信号を時刻 t_1 において受け取る。制御信号を受けて電源電圧の供給を開始する場合、タイミング制御部 1 5 5 は、例えば時刻 t_1 において放電経路切断信号を“1”として放電用スイッチ 1 4 0 により放電経路 1 3 2 を切断させる。その後、時刻 t_2 において電源供給信号“1”を電源電圧制御部 1 5 0 に対して出力し、電源電圧供給部 1 0 0 により電源電圧の供給を開始させる。

【 0 0 3 5 】

そしてタイミング制御部 1 5 5 は、電源制御デバイス 1 3 0 の外部から電源電圧の供給停止を指示する制御信号を時刻 t_3 において受け取る。制御信号を受けて電源電圧の供給を停止する場合、タイミング制御部 1 5 5 は、例えば時刻 t_3 において電源供給信号“0”を電源電圧制御部 1 5 0 に対して出力し、電源電圧供給部 1 0 0 による電源電圧の供給を停止させる。その後、タイミング制御部 1 5 5 は、時刻 t_4 において放電経路切断信号を“0”として放電用スイッチ 1 4 0 により放電経路 1 3 2 を接続させ、出力コンデンサ部 1 1 0 の電荷を放電させる。

【 0 0 3 6 】

以上に示した電源装置 1 0 によれば、タイミング制御部 1 5 5 は、高電圧側スイッチ 1 0 3 及び放電用スイッチ 1 4 0 が同時にオンとならないように電源電圧制御部 1 5 0 及び放電経路 1 3 2 の動作タイミングを制御する。これにより、タ

イミング制御部 1 5 5 は、高電圧側スイッチ 1 0 3 及び放電用スイッチ 1 4 0 が同時にオンとなる結果、基準電圧より高い高電圧源 V_{in} から放電経路 1 3 2 を介してグラウンドに過電流が流れるのを防止することができる。

【 0 0 3 7 】

以上、本発明を実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態に、多様な変更または改良を加えることができる。そのような変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【 0 0 3 8 】

例えば、本実施形態において電源電圧供給部 1 0 0 は、電源電圧を供給する場合に電圧源が出力コイル 1 2 0 を介して電源出力端 1 0 2 に接続され、電源電圧の供給を停止する場合に電圧源が電源出力端 1 0 2 から切断される各種の電源供給回路であってよい。

【 0 0 3 9 】

また、スイッチングノード端子 1 7 0 は、例えば電源 IC の LX (スイッチングノード) 端子であってよく、これに代えて電源電圧制御部 1 5 0 と放電経路 1 3 2 は電源制御デバイス 1 3 0 の異なる端子を介して電源出力端 1 0 2 に接続されてもよい。また、タイミング制御部 1 5 5 及び／又は放電経路 1 3 2 は、電源制御デバイス 1 3 0 の外部に設けられてもよい。

【 0 0 4 0 】

以上に説明した実施形態によれば、以下の各項目に示す電源装置及び電源制御デバイスが実現される。

【 0 0 4 1 】

(項目 1) 直流の電源電圧を供給する電源装置であって、前記電源装置の電源出力端に前記電源電圧を供給する電源電圧供給部と、前記電源出力端とグラウンドの間に設けられた容量成分である出力コンデンサ部と、前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記出力コンデンサ部に蓄積された電荷をグラウンドに放電する放電用抵抗と、前記放電用抵抗が前記出力コンデンサ部に蓄積された電荷をグラウンドに放電する放電経路上に設けられ、前記電源電圧の供給を停止する場合に前記

放電経路を接続し、前記電源電圧を供給する場合に前記放電経路を切断する放電用スイッチとを備える電源装置。

【 0 0 4 2 】

(項目 2) 前記電源電圧供給部は、前記電源電圧供給部により供給される前記電源電圧が予め定められた基準電圧より低い場合に、前記電源電圧より高い電圧源を前記電源出力端に接続する高電圧側スイッチと、前記電源電圧供給部により供給される前記電源電圧が前記基準電圧より高い場合に、前記電源電圧より低い電圧源を前記電源出力端に接続する低電圧側スイッチとを有し、前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記高電圧側スイッチ及び前記低電圧側スイッチをオフとする電源電圧制御部を更に備える項目 1 記載の電源装置。

【 0 0 4 3 】

(項目 3) 異常が発生した場合において前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記電源電圧制御部は、前記高電圧側スイッチをオフとし、前記低電圧側スイッチをオンとする項目 2 記載の電源装置。

(項目 4) 前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記電源電圧制御部は、前記放電用スイッチにより前記放電経路を接続してから予め定められた時間の経過後に、前記低電圧側スイッチをオンとする項目 2 記載の電源装置。

【 0 0 4 4 】

(項目 5) 前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記電源電圧制御部は、前記放電用スイッチにより前記放電経路を接続してから、前記電源出力端の電圧が前記基準電圧より低くグラウンドより高い値となるまでの時間の経過後に、前記低電圧側スイッチをオンとする項目 2 記載の電源装置。

(項目 6) 前記放電経路から前記電源出力端に対して電流が流れることを防止する放電用整流器を更に備える項目 1 記載の電源装置。

【 0 0 4 5 】

(項目 7) 前記電源電圧の供給を開始する場合に、前記放電用スイッチにより前記放電経路を切断させた後に前記電源電圧供給部により前記電源電圧の供給を開始させるタイミング制御部を更に備える項目 1 記載の電源装置。

(項目 8) 前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記電源電圧供給部による

前記電源電圧の供給を停止させた後に前記放電用スイッチにより前記放電経路を接続させるタイミング制御部を更に備える項目 1 記載の電源装置。

【0 0 4 6】

(項目 9) 直流の電源電圧を供給する電源装置の電源出力端に前記電源電圧を供給する電源電圧供給部と、前記電源出力端とグラウンドの間に設けられた容量成分である出力コンデンサ部とを備え、前記電源装置を制御する電源制御デバイスであって、前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記出力コンデンサ部に蓄積された電荷をグラウンドに放電する放電用抵抗と、前記放電用抵抗が前記出力コンデンサ部に蓄積された電荷をグラウンドに放電する放電経路上に設けられ、前記電源電圧の供給を停止する場合に前記放電経路を接続し、前記電源電圧を供給する場合に前記放電経路を切断する放電用スイッチとを備える電源制御デバイス。

【0 0 4 7】

(項目 1 0) 前記電源電圧供給部は、前記電源電圧供給部により供給される前記電源電圧が予め定められた電圧より低い場合に、前記電源電圧より高い電圧源を前記電源出力端に接続する高電圧側スイッチと、前記電源電圧供給部により供給される前記電源電圧が予め定められた電圧より高い場合に、前記電源電圧より低い電圧源を前記電源出力端に接続する低電圧側スイッチとを有し、当該電源制御デバイスは、前記電源電圧の供給を停止する場合に、前記高電圧側スイッチ及び前記低電圧側スイッチをオフとする電源電圧制御部を更に備える項目 9 記載の電源制御デバイス。

【0 0 4 8】

【発明の効果】

上記説明から明らかなように、本発明によれば電源供給の停止時における電源電圧のアンダーシュートを低減し、かつ、素早く出力コンデンサの電荷を放電する電源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態に係る電源装置 1 0 の構成を示す。

【図 2】 本発明の実施形態に係る電源装置 1 0 の電源供給停止時における電源電圧波形の一例を示す。

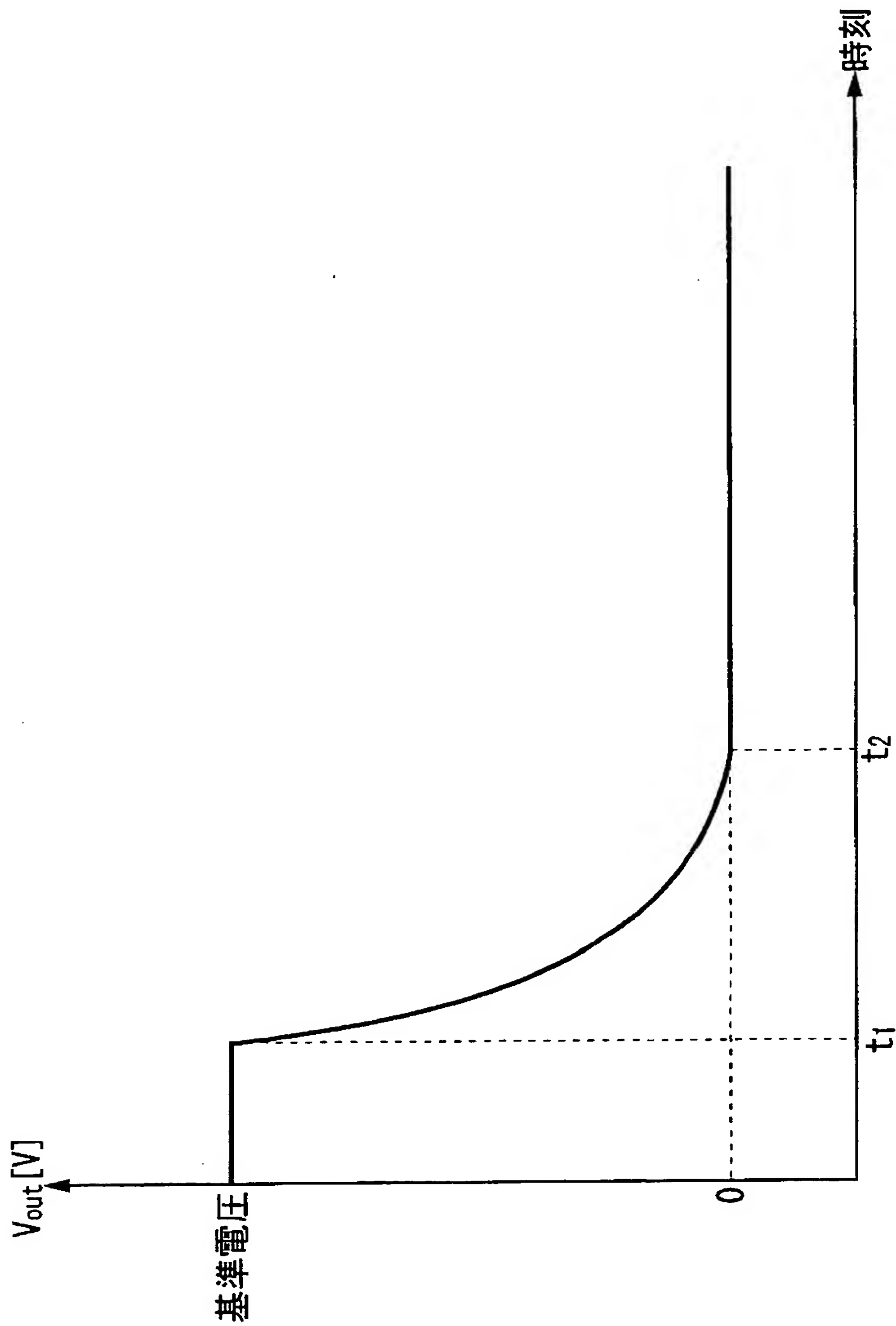
【図 3】 本発明の実施形態の変形例に係る電源装置 1 0 の電源供給停止時における電源電圧波形の一例を示す。

【図 4】 本発明の実施形態に係る電源装置 1 0 の電源供給開始から電源供給停止までの制御タイミングを示す。

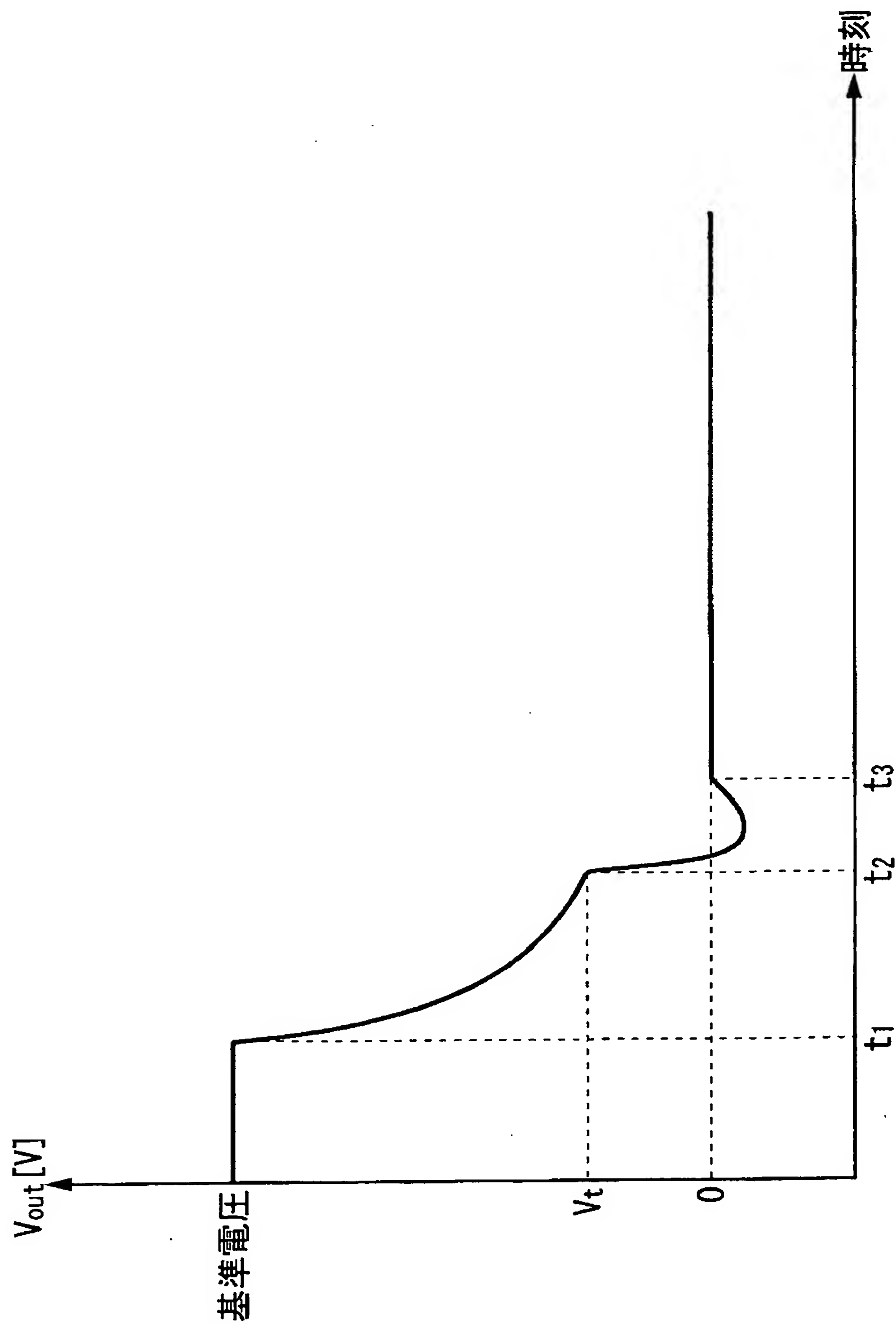
【符号の説明】

- 1 0 電源装置
- 1 0 0 電源電圧供給部
- 1 0 2 電源出力端
- 1 0 3 高電圧側スイッチ
- 1 0 6 低電圧側スイッチ
- 1 1 0 出力コンデンサ部
- 1 1 5 出力コンデンサ
- 1 2 0 出力コイル
- 1 3 0 電源制御デバイス
- 1 3 2 放電経路
- 1 3 5 放電用抵抗
- 1 4 0 放電用スイッチ
- 1 4 5 放電用整流器
- 1 5 0 電源電圧制御部
- 1 5 5 タイミング制御部
- 1 6 0 NOT素子
- 1 7 0 スイッチングノード端子
- 1 7 2 高電圧側スイッチ駆動端子
- 1 7 4 低電圧側スイッチ駆動端子

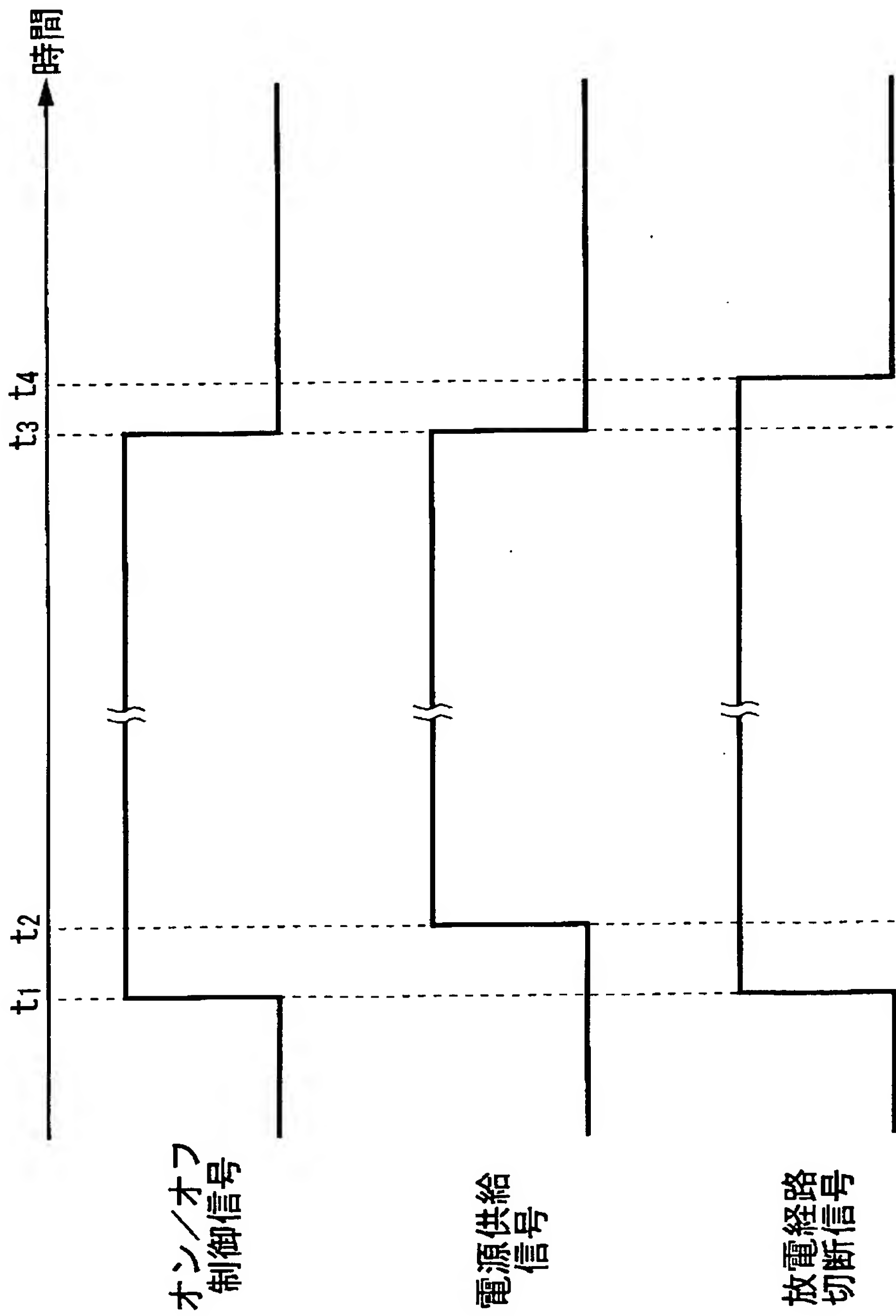
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電源供給の停止時における電源電圧のアンダーシュートを低減し、かつ、素早く出力コンデンサの電荷を放電する電源装置を提供する。

【解決手段】 直流の電源電圧を供給する電源装置であって、電源装置の電源出力端に電源電圧を供給する電源電圧供給部と、電源出力端とグラウンドの間に設けられた容量成分である出力コンデンサ部と、電源電圧の供給を停止する場合に、出力コンデンサ部に蓄積された電荷をグラウンドに放電する放電用抵抗と、放電用抵抗が出力コンデンサ部に蓄積された電荷をグラウンドに放電する放電経路上に設けられ、電源電圧の供給を停止する場合に放電経路を接続し、電源電圧を供給する場合に放電経路を切断する放電用スイッチとを備える電源装置を提供する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 3 3 4 8 9
受付番号	5 0 3 0 0 7 8 1 6 2 6
書類名	特許願
担当官	小暮 千代子 6 3 9 0
作成日	平成 1 5 年 6 月 1 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	390009531
【住所又は居所】	アメリカ合衆国 1 0 5 0 4、ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャード ロード
【氏名又は名称】	インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】	100086243
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	坂口 博

【代理人】

【識別番号】	100091568
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】	100108501
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番 1 4 日本アイ・ビー・エム株式会社 知的所有権
【氏名又は名称】	上野 剛史

【復代理人】

申請人	
【識別番号】	100104156
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿 1 丁目 2 4 番 1 2 号 東信ビル 6 階 龍華国際特許事務所
【氏名又は名称】	龍華 明裕

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 3 3 4 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 0 0 0 9 5 3 1]

1 . 変更年月日

2 0 0 0 年 5 月 1 6 日

[変更理由]

名称変更

住 所

アメリカ合衆国 1 0 5 0 4 、 ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

氏 名

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

2 . 変更年月日

2 0 0 2 年 6 月 3 日

[変更理由]

住所変更

住 所

アメリカ合衆国 1 0 5 0 4 、 ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャード ロード

氏 名

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション